ISSN 1880-9103

独立行政法人 水産総合研究センター研究開発情報

遠洋 リサーチ&トピックス

Vol. 8
2010. 7

ENYO Research & Topics

編集／遠洋水産研究所



2009 年 12 月に日本海で漁獲されたクロマグロ当歳魚

独立行政法人
水産総合研究センター

CONTENTS

もくじ

表紙写真解説

遠洋水産研究所くろまぐろ資源部では、日本近海で漁獲されるクロマグロ当歳魚（0歳魚）の日齢査定と成長推定のため、ひき縄、まき網などによって漁獲された魚を各地の漁協等の協力により収集している。日齢査定は、頭部から摘出した耳石を用いて、樹脂包埋、研磨等の処理を行った後、光学顕微鏡を主体とした計測装置により実施する。この一連の作業は技術的に容易ではなく、ここ2〜3年の研究では関係大学と協力しながら手法開発に取り組んでいるところである。

大西洋クロマグロを巡る攻防

中 野 秀 樹

CITES COP-15 の結果概要

平成 22 年 3 月 12 日から 25 日まで、中近東にあるカタールの首都ドーハにおいて、ワシントン条約第 15 回締約国会議（CITES COP-15）が開催された。今回は大西洋クロマグロの附属書 I への掲載提案が提出され、その是非が議論の俎上に上がったため、新聞やＴＶを中心にメディアでも頻繁に取り上げられ、一般の関心も高かったと聞いている。「聞いている」と人ごとのように書いたのは、会期中ずっとドーハに滞在していたので、会議場で外国のマスコミに交じって多くの日本の報道陣を見たものの、日本での報道の過熱ぶりは知らずに終わったためである。クロマグロの採択は会議の前半で終わっていたため、帰国後にはすでに世間の関心は冷めているような状態であった。

大西洋クロマグロの掲載提案は 18 日午後に審議があった。モナコの提案説明、EU の修正案の説明の後でディスカッションに入った。次々と各国が意見表明するなか

で、掲載に反対する意見が圧倒的で、明確な賛成意見はケニア、アメリカ及びWWFのみであった（ノルウェーは10年後の自動的なダウンリストを条件に賛成)。一方、掲載反対意見を表明したのは、カナダ、インドネシア、チュニジア、UAE、ベネズエラ、チリ、日本、グレナダ、韓国、セネガル、トルコ、モロッコ、ナミビア、リビアであった。加盟国の後でICCAT、FAO、WWFなどが意見表明、その後リビアがモナコ提案の問題点を指摘しつつ、反対国が多い状況を踏まえただちに投票に移るよう動議を出した。これに対し、状況不利と見たモナコや米国が議事の中断を求めたが、投票によりこれが否決され、アイスランドの動議による秘密投票が10カ国以上の支持を得て、まず、より緩い規制である、EU提案（条件付き附属書I掲載提案）が秘密投票により投票に付された。EUによる修正内容は、「附属書I掲載が採択されても、その発効を2011年5月まで延期し、その間、動物委員会及び常設委員会でICCATによる規制の効果等を基に附属書掲載の是非を判断する」、「仮に附属書I掲載が発効したとしても、資源が回復して附属書I掲載基準に合わなくなった場合は、条約寄託国のスイスが附属書IIへの改正提案を行う」というものであった。EU提案は、投票の結果、賛成４３、反対７２、棄権１４で否決された。引き続き、オリジナルのモナコ提案が投票に付されたが、賛成２０、反対６８、棄権３０でモナコ提案はあっさりと否決されてしまった。

クロマグロの掲載提案がこれほどの大差で否決された背景として、EUがモナコ提案を賛成するためにまとまれなかったことがあげられよう。もともと大西洋クロマグロはEUの加盟国が多い地中海で多く漁獲されている。モナコが提案したクロマグロの掲載支持の方向で最終的にはまとまったが、EUとして結論を出すのに苦労していた。そのために、モナコ提案とは別にEUとして修正提案を出していた。EUの多くの国はこの修正提案を支持したが、本来のモナコ提案は支持できなかったため、モナコ提案に対する賛成票は２０に減ってしまったと考えられる。

日本の主張

モナコ提案に対する日本の反対意見は、マグロ資源の管理はICCATで行うべきであると原則論を述べた後で、1）附属書Iへの掲載は、国連海洋法でも保障されている水産資源の持続的利用と持続的開発を行う権利への侵害である。2）附属書Iに掲載されても自国内に十分なマーケットを持つ先進国（暗にEUや米国を指している）は自国EEZ内で漁業を持続できるが、自国内にマーケットを持たないで輸出に依存している途上国にとっては実質的な禁漁措置となる「不公平な」措置である。3）漁獲を禁止するとしても、附属書Iに掲載するのではなく、公平を期すためにICCATですべてのクロマグロ漁業を一時停止にすべきであるとした。会場にいて、この主張は途上国の不公平感を惹起して、一定の共感を呼んだと感じた。



図１　CITES 会議場の入り口風景

また掲載提案がマグロということで、次回以降、他のマグロも掲載対象になるとか、他の水産種もCITESの規制の対象になるかといったドミノ効果を漁業国が懸念して、反対に回ったことも今回の結果の一因と思われる。昨年11月にブラジルのレシフェで開催されたICCATの本会議において、CITESをみすえて厳しい管理勧告を導入していたことも功を奏しただろう。ともあれ、マグロの附属書掲載提案が否決されたことで、日本中ほっとしたようだ。しかしながら、すでに記憶も薄れてきているかもしれないが、いろいろと課題も残ったので、次にそれらについて触れてみたい。

CITES 前夜の科学プロセス

モナコがCITESに大西洋クロマグロの附属書Iへの掲載提案を提出するというニュースが飛び込んできたのは、2009年7月であった。それから2010年3月のCITES COP-15までには２つの重要な科学プロセスがあった。ICCATは毎年10月に調査統計常設委員会（SCRS、いわゆる科学者会議）を開催しているが、2009年はモナコ提案の件もあり、ICCATとして何らかの見解を出すため

に、通常のSCRSの2週間後にモナコ提案の妥当性に関する特別部会を開催した。またFAOは2009年の12月に、独立専門家を招聘して、大西洋クロマグロの附属書掲載提案を含むCITESの海産種掲載提案に関して、附属書掲載の是非について科学的見解をまとめるための専門家会合を開催した。

ICCAT特別部会は2009年10月末にマドリッドで開催された。会合の目的は大西洋クロマグロがモナコ提案のようにワシントン条約の掲載基準に合うかどうかを検討し、結果を年次会合に報告することであった。

この特別会合では大西洋クロマグロがCITESの掲載基準に適合しているかどうかを確率で表すことが合意された。例えば大西洋クロマグロの資源状態がワシントン条約附属書Ⅰの条件に合っている確率が30%といった具合である。

これは会議出席者として、加盟国の科学者のほかに多数のNGOがいたため、SCRS議長が特別部会としての結論を出せないのを恐れたためかもしれない。また議論の結果が掲載を指示するという結論になっても困るという配慮が働いたためかもしれない。また米国が態度を決めかねていたので、そのための配慮もあったかもしれない（議長は米国人）。この決定は参加者にとっては、客観的に事実を記載すればよいので、やりやすいようであったが（それでも漁業国の科学者と環境保護団体の科学者の間では結果の解釈でずいぶんと対立した）、結果として基準にあっているかどうか以外の議論を封殺することとなってしまった。

ICCAT特別部会の結論

特別部会では、大西洋クロマグロの現在の資源状態がワシントン条約の掲載基準にどれほど合致しているかを以下の方法で評価した。ワシントン条約附属書の生物学的掲載基準にはA基準、B基準、C基準の3つの掲載基準があり、附属書への掲載提案をする場合は、いずれかの条件を満たす必要があるとされている。A基準は生息地の減少に関するもの、B基準は生息個体数の減少に関する基準である。会合では大西洋クロマグロはA、B両基準には適合しないとし、議論の焦点はC基準の資源の減少率に向けられた。C基準では個体群が歴史的な減少で15%以下になった場合に掲載基準を満たしているとしている（掲載基準では10～20%となっているが、今会合ではクロマグロについて15%で合意した）。



図2　CITES会議場内の風景

C基準の歴史的な減少について、そのスタート地点をどこに置くかで議論があったが、漁業が始まる前の資源量である推定された初期資源量（SSB_0）と、ある程度詳細な漁業データが利用可能な1970年以降に推定された親魚資源の最大値（SSB_{max}）の双方を使用することとなった。初期資源量SSB_0については、観測値ではなく多くの推定されたパラメータに基づく推定値であるため、その値を基準値（ベースライン）とすることに懸念が表明されたが、NGO側のさかのぼれる限り歴史的に古い資源量を基準値として使うべきだとの強い意見に押し切られる形でSSB_{max}とともに検討に用いられることとされた。実際にSSB_0の推定値は数万トンから、千何百万トンまでの幅があり、その中のどの範囲が妥当な推定値かも判断に迷うような状態ではあったが、その中で100万トン前後の値を「妥当」として採用することにした。

その基準値（ベースライン）を使うと東西の系群ともに高い確率で2009年の親魚資源（SSB_{2009}）が初期親魚資源（SSB_0）の15%を下回っていると評価された。一方、2009年の親魚資源が観察された過去最大の親魚資源（SSB_{max}、1970年以来の最大値）の15%を下回っている確率は低いと評価された。

FAOパネル会合

近年ワシントン条約会議で海産種の附属書掲載提案が増加し、これをうけて漁業管理に関する専門的知見を有する国連食糧農業機関（FAO）で海産種に関する附属書掲載提案を事前に審査し、その結果をワシントン条約事務局に報告する枠組みが合意された。2009年12月ローマのFAO本部においてCOP-15における海産種のワシントン条約附属書掲載提案について専門家が検討を行っ

た。

ICCAT 特別部会の検討結果を受けて、大西洋クロマグロの掲載提案に関しては、東西二系群とも、附属書Iの掲載基準に大筋では適合するものとみなされた。しかし、クロマグロの減少率を議論するための基準値（初期資源のレベル）に関して SSB_0 を使うか SSB_{max} を使うかについて合意が得られなかった。そのためレポートには「ほとんどの出席者は附属書I掲載基準に適合するとしたが、一部の出席者は適合しないとした」と書かれている。反対意見は、この初期資源量 SSB_0 を基準値とすることに対して、多くの推定誤差を含む推定値であるので、掲載基準に合致しているかどうかを判断するのは間違いとしたのであった。

クロマグロについては、ICCAT による特別会合の結果が FAO パネル会合の議論にも影響した。ICCAT 特別会合のレポートには明確なメッセージがなく、ワシントン条約附属書掲載への反対意思は全く示されていなかった。このことが、FAO のパネルメンバーにも大きく影響したのは間違いない。大西洋クロマグロの管理責任がある ICCAT が明確に反対していない提案に、FAO の専門家会議が強力な反対理由を見出すのは困難であった。

今回の問題点と課題

CITES の附属書への掲載基準（クライテリア）は第1回締約国会議で採択された基準は問題が多いということで、1994 年の第 9 回締約国会議で改正提案がだされ、掲載基準の見直しが決議された（決議 9.24）。その後の様々な議論のプロセスを経て、附属書掲載の改訂新基準は 2004 年バンコックで開催された第 13 回締約国会議で採択された。実に 13 年間におよぶ作業であった。海産種に関しては FAO がその策定に貢献した注釈が付いているので、海産種に関しても掲載の妥当性について合理的な判断がされるはずであった。

ところが今回は、環境サイドの資源評価の基準値（ベースライン）を SSB_0 にするという主張により、結果はこの基準値の取り方で大きく左右されることになった。ベースラインを漁業開始時の資源量、あるいは歴史的な最大資源量に置く場合はよいのであるが、基準を観測もされていない推定上の SSB_0 に置くことによって（非常に大きな推定幅をとる推定値であるので）、現行の資源水準は掲載基準を満たすことになってしまった。

SSB_0 の 15％以下になっているとされるクロマグロ資源であるが、例えば東大西洋系群の場合、資源評価が行われた 1970 年以降では親魚資源は約 30 万トンから 10 万トンに減少している。しかし親魚 10 万トンは仮に 1 尾 100 キロとすると、100 万尾となり、これだけの親魚がいれば絶滅とは無縁だろう。モナコの提案書では、2007 年の漁獲レベルが続けば将来的に絶滅の恐れがあるとしているが、ICCAT の規制は 2008 年以降、毎年、厳しくなり、漁獲量も 2007 年に比して大幅に減らされている。



図３　ドーハ市内の風景

図４　ＣＩＴＥＳのロゴ

CITES の名称は「絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する条約」となっているのだが、今回の２つの科学プロセスでの議論をみると、本当に絶滅のおそれがあるかどうかではなくて、掲載基準にあっているかどうかのみが議論の焦点となった。しかし掲載基準を満たしていることがすなわち絶滅に瀕していることにはならない。本来あまり情報のない種について簡便に判断できるように作成されたものが掲載基準であるはずなので、水産商業種のように膨大なデータがあるものについては適さないかもしれない。

その意味では掲載基準にあっているかどうかだけを検討して、その他の議論を封殺してしまうやりかたは、クロマグロの掲載を推進するためには最善な方法であったといえよう。しかしながら、掲載基準に適合しているか

どうか以外の議論をしないのは科学者としての責務を放棄している、と責められてもしかたがないのではないか。今回、欧米の科学者は、自国の世論もあってか、CITESの本来の目的、漁業管理機関としてのICCATの本来の目的といった「そもそも論」、本質論をひたすら避けているように思われた。

今回は大西洋クロマグロの絶滅の危惧というよりもICCATの管理能力が問われたとみるべきと感じた。とくに地中海に関しては近年、漁獲量さえも正確に推定できない状態が続いていたので、非合理的な環境保護の主張につけこむ隙を与える結果となった。今後は同様な轍を踏むことがないように、資源評価のために正確な漁業情報の収集が不可欠であるし、クロマグロの掲載騒動をよき教訓として、さらなる正確な資源評価、実効ある資源管理を実施していくべきである。

（くろまぐろ資源部長）

太平洋クロマグロの資源評価

竹 内 幸 夫

太平洋クロマグロを管轄する国際漁業管理機関および資源評価を実施する国際科学委員会について

太平洋クロマグロの資源評価は、日本、米国、メキシコ、台湾、韓国、カナダを主なメンバーとする科学委員会であるISC（北太平洋まぐろ類国際科学委員会）で、実施されている。太平洋クロマグロの漁獲の大半は、北米大陸沿岸の東部太平洋を含む北太平洋で報告されているが、少量ながら南太平洋でも報告されていることから、資源管理は中西部太平洋を管轄するWCPFC（中西部太平洋まぐろ類委員会）、東部太平洋を管轄するIATTC（全米熱帯まぐろ委員会）が担当する（図1）。太平洋クロマグロは、これまで資源管理は行われていなかったが、2009年12月にタヒチで開催されたWCPFC年次会議において太平洋クロマグロとして初めて保存管理措置が採択された。ISCでの資源評価は、2008年5月に、遠洋水産研究所（静岡県静岡市）において日本、米国、台湾、メキシコからの科学者が参加して実施され、その後2009年7月に高雄（台湾）で改訂された。

太平洋クロマグロの漁獲量

太平洋クロマグロの漁獲量は1960年頃の約4万トンを最高に非常に大きく変動してきたが、1990年代以降の漁獲量を見ると、2万トン前後で比較的安定している。2003～2007年の漁獲量は、西部太平洋で1万4千～2万2千トン、東部太平洋で4千～1万トンと推定されている。1990年代以降、太平洋クロマグロの漁獲は安定している（図2）。

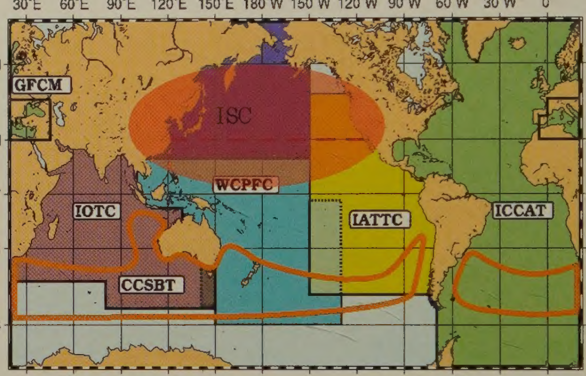


図1. 全世界のまぐろ類に関わる国際漁業管理機関および国際科学委員会

資源状態

まぐろ類の資源評価では、漁業の種類も多くデータの種類も多岐多様にわたり、データの量も格段に多いため、最近では統合モデルと呼ばれる資源評価のために作成された専用のコンピュータソフトウエアを用いて行われることが多い。太平洋クロマグロの場合も2008年5月に行われた資源評価から統合モデルの一種であるStock Synthesis II（SS2、竹内（2006）参照）を使用している。2009年の資源評価の改訂では、その最新版であるStock Synthesis III（SS3）を使用した。

資源評価のためにSS3で用いられる漁獲データは、暦年で1952年7月から2006年6月末までの四半期別・漁業別漁獲量、各漁業による漁獲物の体長頻度分布、日本のはえ縄と曳き縄、台湾のはえ縄、東部太平洋の1980年代初頭までのまき網のCPUE（単位努力量あたりの漁獲量、資源量の相対的な多寡を表す指数）である。2008年

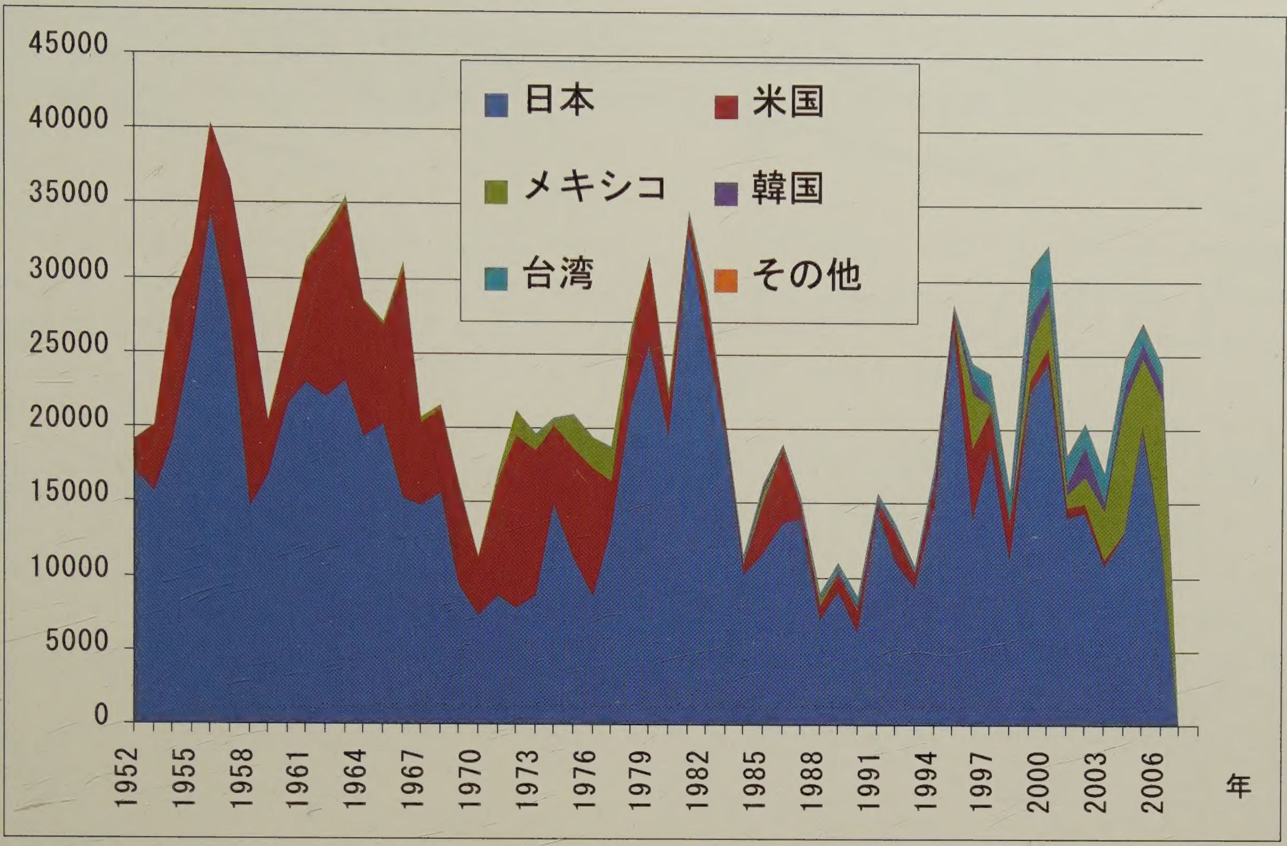


図2. 1952 年以降の太平洋クロマグロの国別漁獲量。縦軸の単位はトン

5月の時点で、ほぼ2年遅れのデータが使用されたのは、漁獲量統計の収集に2年程度のタイムラグがあることと、資源評価のための生のデータを解析して資源評価のインプットデータにする準備作業に時間を要したことによる。2009 年の資源評価の改訂でも、自然死亡係数を改訂したが、漁業データについては、2008 年に使用したデータを、そのまま使用している。このため 2009 年時点でも、資源評価での最新の資源状態は 2005 年時点のものとなっている。このため、資源管理上重要な加入豊度を含めた最近数年の情報が資源評価から得られないのは、太平洋クロマグロの漁獲が若齢魚中心であることとあいまって現在の資源評価の弱点となっている。

2008 年に実施した資源評価と 2009 年に改訂された資源評価の大きな違いは、3歳以上の自然死亡係数の改訂による推定された親魚量の全体的な増加である。2008 年の資源評価では資源評価の最新年（2005 年）の親魚量が約2万トンであったのが、2009 年に改訂された資源評価では最新年（2005 年）には、約7万トンと推定された。歴史的な親魚量の変動も従来の8千〜6万2千トンが、1万7千〜17 万トンと変わった（図3)。近年では 1990 年代中ごろの親魚量のピーク以降、最近 10 年の親魚量は 2000 年まで若干減少し、その後は横ばい傾向である。資

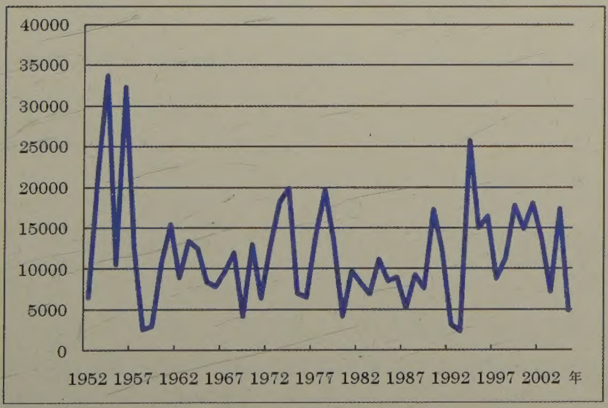


図3. 2009 年の資源評価で推定された親魚量。
縦軸の単位はトン

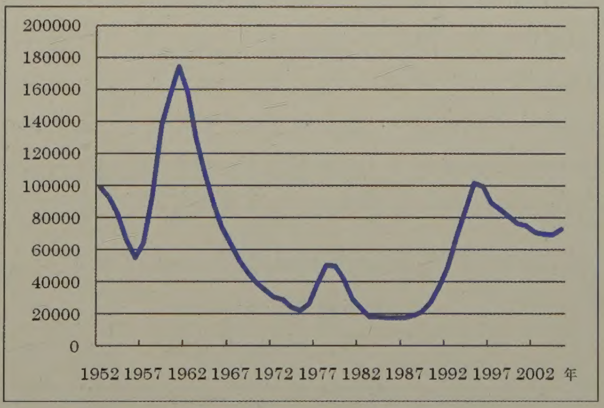


図4. 2009 年の資源評価で推定された加入尾数。
縦軸の単位は 1000 尾

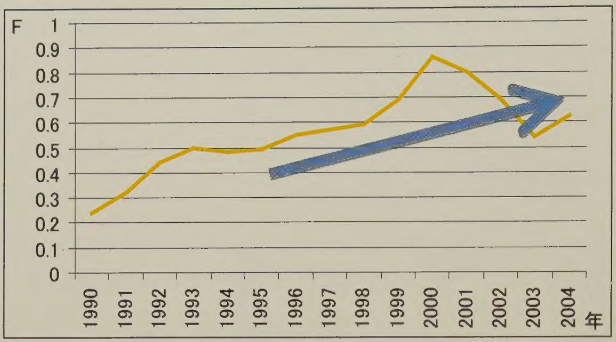




図5. 2009年の資源評価で推定された0歳（左）および1-3歳（右）の漁獲係数F

源評価の最新年（2005年）の親魚量は約7万トンであり、これは、歴史的に推定された親魚量のメディアン（中央値＝6万トン）より若干大きい。加入は年によって大きく変動した（図4）。

漁獲係数Fについては、1歳-3歳魚に対する漁獲圧が歴史的に高く、近年は0歳魚、1歳-3歳魚に対する漁獲の圧力が増加傾向にある（図5）。このように若齢魚のFが近年増加傾向である一方で、親魚量では減少傾向が見られないのは、1994年以降、比較的高水準の加入が続いているためと考えられる。

資源管理勧告と資源管理措置

2009年7月のISC本会議では、若齢魚のFの上昇を受けて、Fを現状（資源評価では2002～2004年）よりも上げるべきではないとする意見と、もっと踏み込んではっきり削減を打ち出すべきとする意見に分かれ、両論併記となった（Anon. 2009a）。2009年9月に東京で開催されたWCPFC北小委員会では、零細漁業を除き努力量を2000～2004年水準に凍結することを中心とする保存管理措置が提案され、12月にタヒチで開催された年次会合で採択された（Anon. 2009b）。保存管理措置では、若齢魚のFを毎年、継続的にモニターしていくことが求められており、2010年7月には、前回の資源評価に2年分（2006年7月～2008年6月）データを追加して、資源評価結果をアップデートする。そのためにも、より迅速な漁業データの収集、大規模標識放流を代表とする直接的なFのモニタリング、仔稚魚調査等による産卵場の時空間的な広がり、中規模等の産卵魚の知見の収集が求められる。次回の本格的な資源評価は2012年に予定されている。

参考文献

Anonymous（2009a）Report of the Ninth Meeting of the International Scientific Committee for Tuna and Tuna-like species in the North Pacific Ocean, 15-20 July. 2009. Kaohsiung, Taiwan, 63pp.
（http://isc.ac.affrc.go.jp/pdf/ISC9pdf/ISC9_Plenary_Final.pdf）

Anonymous（2009b）CONSERVATION AND MANAGEMENT MEASURE FOR PACIFIC BLUEFIN TUNA,Conservation and Management Measure 2009-07, 2pp
（http://www.wcpfc.int/system/files/documents/conservation-and-management-measures-and-resolutions/conservation-and-management-measures/CMM％202009-07％20％5BPacific％20Bluefin％20Tuna％5D.pdf）

竹内幸夫（2006）Stock Synthesis II 古くて新しい資源評価モデル、遠洋リサーチ＆トピックス, 2, 7-10.

（太平洋くろまぐろ資源研究室長）

遠洋水産研究所まぐろ資源関係研究部の改組
－太平洋クロマグロ資源研究専従体制の確立とカツオ資源研究の強化に向けて－

小　倉　未　基

この春、遠洋水研のまぐろ関係部門で4年ぶりの改組を行いました。これまで遠洋水研では、熱帯性まぐろ資源部及び温帯性まぐろ資源部の2部を置き、伝統的に全大洋の全てのかつお・まぐろ資源を包括的に調査研究する体制を取ってきました。しかしながら、今般のかつお・まぐろ漁業を取り巻く情勢展開を背景に、特に太平洋におけるクロマグロ及びカツオ資源の調査研究ニーズの急激な高まりへの即応を焦点として新たな研究体制を構築しました。

リサーチ＆トピックス本号別稿に詳述されているように、太平洋クロマグロは日本周辺を産卵・生育場所とし北太平洋を広く回遊しています。我が国は本種の漁獲量の大半を占めてきており、関係する漁業種類も多岐にわたり、種々の生活史段階を利用しています。このため、本種は我が国にとって重要な漁業資源であると共に、その維持と安定供給に向けた資源管理に重い責任を負っています。さらに、同じく本号で紹介されているように、近縁の大西洋クロマグロは今回CITES掲載が議論され国際的資源管理の重要性がクローズアップされたところです。特に、これらの相対的に資源量の少ない高級なまぐろ類を筆頭に、今後は大西洋のみならず全ての海域・魚種で資源管理の強化と対応のスピードアップが必要とされることは必至です。太平洋クロマグロについては、中西部太平洋まぐろ類委員会が2009年に若齢魚の漁獲削減や努力量の凍結措置を決定しました。更に日本政府は、2010年5月に資源管理強化に向けた取り組みを発表しました。国際管理および我が国の重要資源としての観点から、資源評価と管理を中心に漁業モニタリングや生物特性の充実、加入変動の解明等、総合的な研究ニーズが非常に高まってきています。

また、昨秋のリサーチ＆トピックス6号で取り上げられたカツオ資源に関しても、2009年三陸近海漁況は結局盛り返すことなく過去最大規模の不漁に終わり、日本の沿岸漁業（ひき縄・小型竿釣り）の漁獲量が2005年から5年連続で低水準となっていることも合わせて、日本の漁業にとって大きな問題となっています。中西部太平洋では熱帯海域を中心に170万トン（2008年）という記録的な漁獲量に達し、資源にはまだ余裕があると国際機関で評価されていることと相矛盾する日本近海の漁獲動向を背景に、中西部太平洋全体のカツオ資源評価の精度向上と日本近海への来遊変動要因の解明が急ぎ求められています。熱帯性まぐろ類の研究とも連携して日本周辺の温帯海域と資源分布の中心である熱帯海域を包括的に研究する必要があります。

このように、この1年で太平洋クロマグロとカツオに関する社会的関心と調査研究ニーズは急激に増大してきました。今回のまぐろ関係研究部門の改組では、太平洋クロマグロの総合的な研究に重点的に取り組むとともに、中西部太平洋のカツオ資源状況の把握と日本近海での不漁問題への対応を推進することを優先課題とし「くろまぐろ資源部」と「かつお・まぐろ資源部」をそれぞれ設置しました。（図1）

「くろまぐろ資源部」には、太平洋クロマグロに関連した漁獲統計の収集、資源評価および管理に専従する「太平洋くろまぐろ資源研究室」と、太平洋クロマグロ資源評価に必要な生物パラメータの精度向上に関する研究の推進に特化した「太平洋くろまぐろ生物研究室」の2研究室により、集中的・効率的に最重点課題の本種の調査研究を実施し、行政・社会的ニーズに対応します。また、

くろまぐろ資源部　Bluefin Tuna Resources Division
＝クロマグロ類の持続的利用を目指して＝

太平洋くろまぐろ資源研究室
太平洋くろまぐろ生物研究室
温帯性まぐろ研究室

かつお・まぐろ資源部　Tuna and Skipjack Resources Division
＝かつお・まぐろ類資源利用と漁業の持続を目指して＝

かつお・びんなが研究室
熱帯性まぐろ研究室
混獲生物研究室

図1. 改組後の遠洋水産研究所まぐろ資源関係研究部の研究室構成

「温帯性まぐろ研究室」が大西洋クロマグロとミナミマグロの両温帯性高級刺身市場対象種に対応し、当部により英名の一部に Bluefin Tuna の入る 3 種をカバーします。

「かつお･まぐろ資源部」には「かつお･びんなが研究室」を置き、同部はそれに加えて「熱帯性まぐろ研究室」と「混獲生物研究室」から構成されます。熱帯域が分布の中心で現在の漁業の中心も熱帯域にあるカツオ資源研究では、メバチ・キハダ等の熱帯まぐろ資源研究との連携が、調査手法や漁業データの取り扱い及び国際会議への対応を効率的に進める上で不可欠です。また、まぐろ漁業の操業持続に直結する混獲問題に対応する「混獲生物研究室」も当部に配置し、まぐろ類市場供給量の中心となるカツオ・メバチ・キハダ・ビンナガを対象とすると共に、カジキ類や関連生物種類全般に対応し、資源と漁業の持続を目指した調査研究を行います。

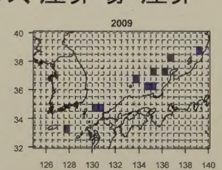
今回の改組で、太平洋クロマグロとカツオ資源に対する調査研究ニーズに迅速・効率的に対応する体制を整えました。しかしながら、まぐろ・かつお漁業を取り巻く状況はこれら魚種以外でも資源的・漁業経営的に大きな、かつ喫緊の課題が多く存在します。太平洋のメバチ資源についても漁獲量制限を伴う国際的な資源管理措置が導入され、毎年これらの効果について検証を続けていくことになっています。また、まき網人工流木操業におけるメバチ等の小型魚混獲回避技術開発も必要とされています。はえなわ漁業における非対象種の混獲回避も、外洋での漁業活動の継続・漁業資源の有効利用の点で科学的裏付けを伴った技術開発が急がれている問題です。これらに対して遠洋水産研究所のまぐろ関連 2 部が総力を挙げて対処していくと共に、水産総合研究センターの開発調査センターや他部門とも連携し、社会的ニーズに的確

① 産卵場調査

産卵親魚の適切な保護のため、産卵場・産卵時期を把握する

1．漁業のモニタリングによる産卵場の把握

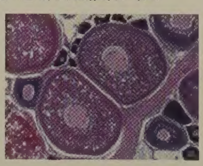
- はえ縄（南西諸島）
- まき網（日本海）



まき網漁獲位置

2．生殖腺観察による産卵活動の確認

- 漁獲物の卵巣観察
- 産卵の有無の確認



卵巣組織細胞

3．仔魚採集による産卵場の補完的把握

- 日本海での新たな調査実施
- 漁場内外での調査による産卵場の把握



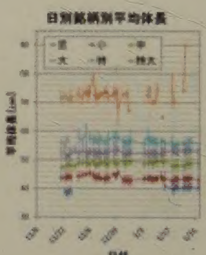
クロマグロ仔魚

② 加入量モニタリング

沿岸の曳き縄漁業の情報をもとに、変動の大きい毎年の加入量の傾向を推定する

1．曳き縄漁業情報の収集

- 22道県の曳き縄漁業の主要な市場・漁協において漁獲尾数・操業日数等の情報収集と解析
- 正確かつ迅速な漁業の動向の把握

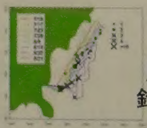


2．曳き縄による加入量年傾向把握

- 曳き縄当業船のCPUEから
- 曳き縄用船によるデータから



土佐湾用船調査



用船調査での釣獲位置と尾数

③ 大規模標識放流

ゼロ歳魚の漁獲係数をはじめとする資源管理に必要な情報を早期に入手するために実施

図 2．太平洋クロマグロ研究の要点

に対応するよう今後とも柔軟な組織運営を図っていきます。

次に、今回の組織改編にも係わる重要魚種である太平洋クロマグロとカツオ資源研究の要点について、簡単に紹介します。

太平洋クロマグロは、我が国周辺の南西諸島水域（沖縄近海）と日本海を主な産卵場としており、産卵親魚を適切に保護することは、資源の持続的な利用のためには不可欠です。また加入量が年により大きく変動するため、毎年の資源動向を早期に把握することは資源管理上重要です。これらの調査研究を迅速に進めるため、情報収集及び研究の全国ネットワークを構築しました。（図 2）

カツオ資源研究では、中西部太平洋全体の資源の持続的利用の実現と、日本周辺海域でのカツオ漁業の安定に貢献することを目指し、国際的な資源評価の精度向上と日本近海への来遊変動要因の解明に向け、漁業者等の協力も得ながら速やかに調査研究を進めていきます。（図 3）

（かつお・まぐろ資源部長）

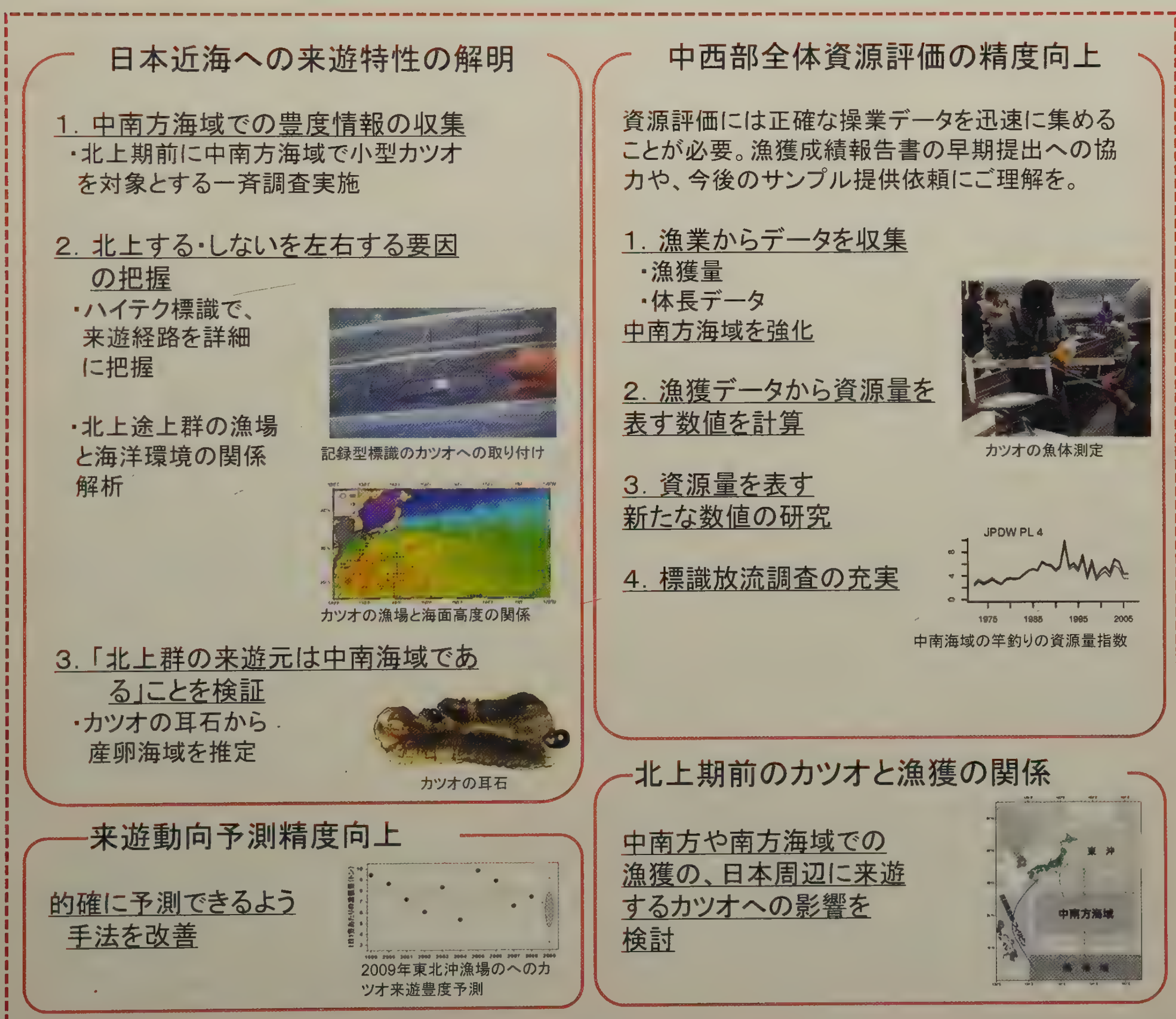


図 3. カツオ資源研究の要点

平成 21 年度若手農林水産研究者表彰の紹介

水産生物資源データの統計モデル解析手法の開発と応用に関する研究

岡村　寛

この度、平成 21 年度第 5 回若手農林水産研究者表彰受賞の栄に浴することができました。共同研究者をはじめとする関係者の方々に厚く御礼申し上げます。受賞対象となりました研究は、「水産生物資源データの統計モデル解析手法の開発と応用に関する研究」というものです。本稿で、受賞の対象となった研究内容の概要を説明するとともに、将来の発展について述べたいと思います。

魚の年齢は資源評価において重要な情報です。たとえば、t_m を観察された最大年齢とするとき、自然死亡率は $M = -\ln(0.01) / t_m$ となることが知られています（Quinn and Deriso 1999）。漁業がないとき個体群は増えも減りもせず一定であるとすれば、自然死亡率は個体群の増加率に等しいということになり、増加率が年齢と関係していることが分かります。寿命が長い生物は一般に小さな増加率を持ち、寿命が短い生物は大きな増加率を持っています。持続的な水産資源の利用では、しばしば増加率の何割かを間引くことになりますので、年齢の正確な把握が資源管理の成功・失敗と大きく関連することになります。

年齢を正確に知るためには、年齢を把握するための年齢形質を特定する必要があります。魚では、耳石（耳の中にある炭酸カルシウムの結晶）、骨、鱗のような体内の硬組織にできる輪紋を数えることによって年齢を調べます。しかし、魚の硬組織上にできる輪紋が必ず 1 年に 1 本できるとは限りません。実際、1 年に 2 本できる輪紋を持つ魚も知られています（Piercy *et al.* 2007）。1 年に何本輪紋ができるとするかで、推定年齢は大きく違ってきますので、ここを正確に判定することが肝要となります（Campana 2001）。

輪紋が何本できるかを調べる方法としてよく使われるものに、edge analysis（EA）と呼ばれる手法があります。これは、硬組織の縁辺部（はじっこ）の輪紋状況（透明帯か不透明帯か）から、標本の採集月に対する不透明帯の割合を図示して、ある月にピークが見られたら年に 1 輪できると判断するものです。輪紋ができる時期があるひとつの月に集中しているということは、年に 1 本輪紋ができるためだと考えることになります。問題は、この方法にはこれまで客観的な基準がなく、眼で見て判断していたことです。

我々は、輪紋周期性の有無を判断し、年に 1 本できるのが尤もらしいのか、2 本できるのが尤もらしいのかを調べる統計手法を開発しました（Okamura and Semba 2009、岡村 2010）。これは、0 周期、1 周期、2 周期の仮定のもとで、周期データを扱う循環統計分布と比率データを扱う二項応答変数モデルを組み合わせたモデルをデータに適用し、赤池情報量規準（AIC）を用いてどの周期のモデルが最も良いかを判定するというものです。この方法は、月ごとのデータ数の違いなどを考慮し、客観的・定量的な周期性の判定を許すものとなっています。

さらに、開発した方法が本当に正しく周期性を判定するかを調べるために、真の周期性が分かっているという仮定のもとで、現実の状況を模したシミュレーションデータを作りだしました。シミュレーションデータにモデルを適用し、真の周期性を正しく判定できた回数を数えたところ、小さな誤り率で真の周期性を判定できることが分かりました（Okamura and Semba 2009）。また、北太平洋のアオザメの漁獲データに本方法を適用したところ、年に 1 本の輪紋ができるという結果が強く支持されることになりました（Okamura and Semba 2009）。

魚類の年齢は漁業資源の持続的利用に大きく影響を与えるものであり、特に、輪紋周期性の問題は、その重要性にも関わらず無視されることもしばしばです（Beamish and McFarlane 1983）。我々が開発したモデルは、年齢査定の正確さを向上させ、漁業管理の失敗のリスクを減少させることが期待されます。この方法が世界で広く利用されることを希望して、ホームページ（http://cse.fra.affrc.go.jp/okamura/program/agevalid/index/html）でプログラムを公開しております。幸いにも、現在まで多くの国からアクセスされている模様です。

この研究の中で、重要な問題はデータが月に対するプロットになっていることです。月は、12 月の次は 1 月となる周期データであり、そのことが一般的な統計手法

の利用を妨げる原因のひとつになっています。輪紋検証法の中でよく知られた別の方法に marginal increment analysis（MIA）と呼ばれるものがあり、我々は現在 MIA データの分析方法の開発に取り組んでいます。これは、月データに対して marginal increment ratio（MIR）と呼ばれる値をプロットし、EA 同様にある月でピークが見られれば、1 年に 1 つの輪紋が形成されると判断するものです。しかし、MIA と EA のデータの特徴の違いにより、Okamura and Semba（2009）の方法をそのまま適用することはできません。MIA データに適用可能で従来用いられてきたより妥当であると考えられるモデルが、混合正規分布を利用して作られることが分かってきました。シミュレーションによる検討では、この新しい方法は有望であると考えられます。さらに、ここで使われているアイディアは、周期データの問題を扱うのに広く応用可能なものになっていると推測され、今後の展開が楽しみなものになっています。年齢にまつわる問題だけでなく、周期データに関係する広い生態学的問題に貢献することが可能となるのではないかと期待しています。

水産学・生態学のデータは、決してきれいな扱いやすいものではありません。教科書通りの方法を使ってうまくいくことはめったにないものです。データ解析やモデリングの仕事は、最初に思ったとおりに行くことはまずなく、試行錯誤の繰り返しで、時には七転八倒の苦しみを味わうこともあります。皆さんがイメージしている以上に「汚れ仕事」(Modelling is a dirty business!（Lendrem 1986)）だと思います。これからもこの「汚れ仕事」を通して、少しでも多くの教科書にない“何か”を見つけていきたいと思っています。

引用文献

Beamish, R. J. and McFarlane, G. A.（1983）. The forgotten requirement for age validation in fisheries biology. Trans. Am. Fish. Soc. 112（6）: 735–743.

Campana, S.E.（2001）. Accuracy, precision and quality control in age determination, including a review of the use and abuse of age validation methods. J. Fish Biol. 59: 197–242.

Lendrem, D.（1986）. Modelling in Behavioural Ecology: An Introductory Text. Timber Press, Portland, OR.

Okamura, H. and Semba, Y.（2009）. A novel statistical method for validating the periodicity of vertebral growth band formation in elasmobranch fishes. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 66: 771–780.

岡村　寛（2010）. 魚類の輪紋周期性検証法の開発とその応用 . 農林水産技術研究ジャーナル 33.

Piercy, A. N., Carlson, J. K., Sulikowski, J. A. and Burgess, G. H.（2007）. Age and growth of the scalloped hammerhead shark, *Sphyrna lewini*, in the north-west Atlantic Ocean and Gulf of Mexico. Mar. Freshw. Res. 58: 34–40.

Quinn, T. J., II, and Deriso, R. B.（1999）. Quantitative Fish Dynamics. Oxford University Press, Oxford, UK.

（鯨類管理研究室）

COLUMN　―統計一口メモ―

【第7回】水産資源以外の分野で利用されている統計手法

統計学は、水産資源分野のみならず、社会科学や人文科学、自然科学など様々な分野で利用されている。そこで、今回は、他分野で使用されている統計手法について、私自身の経済・金融・心理・疫学・医薬品などの様々な分野の研究者との共同研究の経験も踏まえ、私見に基づいて概説し、合わせて水産分野で用いられている統計手法との比較も行う。

行動科学分野（心理学・社会学・教育学等）：伝統的に SEM（構造方程式モデリング（共分散構造分析））一色である。SEM は因子分析と回帰分析を合わせたような手法であり、潜在変数（心理学の世界では構成概念と呼んでいる）を用いたモデリングが特徴的であるが、潜在変数間の因果関係を用いている点が、因子分析と異なる。水産学で良く利用される主成分分析との違いは、因果の方向性が潜在変数（原因）から観測変数（結果）に向かっている点である。著名なお絵かきソフトウェア（?）である AMOS は完成度が高く、心理学を学ぶ大学生・大学院生に欠かせないツールになっている。

計量経済学・金融工学：計量経済学は昔から統計学との関わりが深く、伝統的に ARMA モデルなどの時系列解析が良く使用されている。金融工学は確率過程の応用的

な側面が強く、確率微分方程式における伊藤の定理は、あまりにも有名である。ただ、両者では似たような統計モデルが使われることも多く、統計学の応用という観点から鑑みると区別が難しい。従来は、ドリフト項や季節変動等を調整後にARMAモデルなどで推定することが多く行われていたが、現在では、ボラティリティと呼ばれるバラツキを直接取り扱うモデル(ARCH, GARCH等)も多く使用されている。マーコビッツの平均・分散関係に代表されるようなOR(オペレーション・リサーチ)的な視点も、特にファイナンス分野では広く取り入れられている。

水産資源評価において、漁獲の影響が大きいためか時系列解析の適用例は多くないが、環境要因の影響も含めた資源変動や予測への適用は、非常に有用であると考えている。

マーケティング：この分野では多くの統計手法が利用されており、心理学などの人文科学分野と並んでSEMが流行している。ただ、行動科学分野でのSEMとの違いは、潜在変数を(順序無し)カテゴリカル変数と仮定する点であり、潜在クラス分析と呼ぶこともある。セグメンテーションに際しては、順序ロジット・多項ロジットなどの質的選択モデルが用いられることも多い。また、過去に蓄積された調査データなどを有効に利用するためなのか、Bayes統計学も流行している。実際には、経験Bayesや階層Bayesなどの利用も多く、後者は最尤推定量の漸近的性質が満たされないという観点から、数理統計学的にみても興味深いテーマである。マーケティング分野の研究者は統計学を良く理解している人が多く、水産研究者もマーケティング研究者の統計学に対する真摯な取り組みを見習い、系統的な勉強をすべきではないか、と感じている。

医薬品分野(臨床データ解析・疫学等)：臨床試験などでは十分な観測数が得られないことが多く、プロトコルが厳格に定められていることもあり、小標本による精確な推定・検定が多く用いられている。その点、水産資源解析学をも含めた、標本数を無限大に飛ばした時の性質を調べる漸近理論による近似を多用した統計学とは一線を画する。また、水産資源分野と並んで、混合効果モデル(mixed effect model)も流行しているが、この分野で多用されているモデルはrandom effectではなくrepeated measureの方である。なお、統計パッケージのSASが業界標準となっている珍しい分野である。以下、本稿で述べた統計手法に関する文献を紹介する。

参考文献

狩野裕・三浦麻子(2002)AMOS, EQS, CALISによるグラフィカル多変量解析(増補版), 現代数学社, 293pp.

北川源四郎(2005)時系列解析入門, 岩波書店, 265pp.

G.Verbeke and G.Molenberghs.(松山裕・山口拓洋編訳)(2001)医学統計のための線形混合モデル -SASによるアプローチサイエンティスト社, 320pp.

今野浩(1995)理財工学 I　平均·分散モデルとその拡張, 日科技連, 166pp.

E.L.Lehmann and G. Casella(1998)Theory of Point estimation(2nd edition), Springer, 589pp.

E.L.Lehmann and J.P.Romano(2005)Testing Statistical Hypotheses(3rd edition), Springer, 784pp.

最後にー結びに代えてー

私自身、近年大学などの外部組織に所属する研究者との応用統計学(統計モデルの様々な社会問題・自然現象への応用)に関する共同研究を通じて、数理統計学の守備範囲は極めて広く多岐に渡っていることを改めて実感した。

今後は、水産資源解析のみならず、生物学などの自然科学分野、心理学や教育学、社会学などの行動科学分野、マーケティングや経営学、計量経済学や金融工学などの社会科学分野、疫学統計や医薬品の臨床データ解析等の問題に様々な統計モデルを適用し、データ解析なども合わせて行っていきたい。実際、水研センターの職員という立場では無理が生じる可能性もあるため、研究環境の整備に向けてどのような選択肢があるのか、慎重に検討していきたい。

いずれにせよ、統計モデルやデータマイニング的な手法を様々な社会問題や経済問題、水産資源などの自然現象に適用し、今後も学術研究を通じて社会貢献していきたい。

(熱帯性まぐろ研究室　庄野 宏)

刊行物ニュース（平成21年1月～平成21年12月:2009）

（下線を付けた著者は遠洋水産研究所の研究者を示す）

学術雑誌・書籍等

Hirota, Y., Honda, H., Sakaji, H. and Uehara, S.（2009）: Ontogenetic and dielvariation in the vertical distribution of larvae of jack mackerel *Trachurus japonicus* in the East China Sea. Fisheries Science, 75（3）: p 577–584.

Ichii, T., Mahapatra, K., Sakai, M. and Okada, Y.（2009）: Life history of the neon flying squid: effect of the oceanographic regime in the North Pacific Ocean. Marine Ecology Progress Series, 378 : p 1–11.

井上裕紀子・出口智広・越智大介・綿貫豊・岡奈理子（2009）: オオミズナギドリ雛の短期的な栄養状態は親の給餌調節に影響しない . 日本鳥学会誌 , 58（1）: p 65-72.

Ito, M., Minami, H., Tanaka, Y. and Watanuki, Y.（2009）: Seasonal and inter-annual oceanographic changes induce diet switching in a piscivorous seabird. Marine Ecology Progress Series, 393 : p 273–284.

伊藤智幸（2009）: 耳石日輪と 0 歳魚の体長別漁獲データから推定したクロマグロの産卵期別資源寄与率 . 日本水産学会誌 , 75（3）: p412-418.

岩崎俊秀・大泉 宏（2009）: 小型鯨類の摂餌生態 . 水産海洋研究 , 73（1）: p 27-28.

岩田高志・三谷曜子・米崎史郎・香山薫・高橋晃周（2009）: 加速度データロガーによる飼育下キタオットセイの遊泳・捕食行動記録の検証 . 日本水産学会誌 , 75（6）: p 989-994.

Kanaji, Y., Watanabe, Y., Kawamura, T., Xie, S., Yamashita, Y., Sassa, C. and Tsukamoto, Y.（2009）: Multiple cohorts of juvenile jack mackerel *Trachurus japonicus* in waters along the Tsushima Warm Current. Fisheries Research, 95（2-3）: p139-145.

笠松不二男・宮下富夫・吉岡 基（2009）: 新版 鯨とイルカのフィールドガイド , 東京大学出版会 , 148pp.

Kiyota, M., Tomita, N. and Baba, N.（2009）: Latitudinal variation in birth dates of northern fur seals（*Callorhinus ursinus*）in captivity. Mammal Study, 34（4）: p 231-235.

清田雅史・吉川尚基・大野豊・香山薫・中島将行（2009）: 飼育下のカナダカワウソの外部形態計測値 : 新生獣と成獣のプロポーションの比較 . 哺乳類科学 , 49（2）: p 269-275.

Kurota, H., MacAllister, M.K., Lawson, G.L., Nogueira, J.I., Teo, S.L.H. and Block, B.A.（2009）: A sequential Bayesian methodology to estimate movement and exploitation rates using electronic and conventional tag data: application to Atlantic bluefin tuna（*Thunnus thynnus*）. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 66（2）: p 321-342.

Matsukura, R., Yasuma, H., Murase, H., Yonezaki, S., Funamoto, T., Honda, S. and Miyashita, K.（2009）: Measurements of density contrast and sound-speed contrast for target strength estimation of *Neocalanus* copepods（*Neocalanus cristatus* and *Neocalanus plumchrus*）in the North Pacific Ocean. Fisheries Science, 75（6）: p 1377-1387.

宮下富夫（2009）: 日本近海におけるシャチ資源の動向 , p.1-6, In: 加藤秀弘・吉岡 基（編） シャチの現状と繁殖研究にむけて 2007 シンポジウムプロシーディングズ , 鯨研叢書 No.14, 96pp.

Mohri, M., Fukuda, K., Takikawa, T., Nishida, T. and Imamiya, M.（2009）: Analysis of relationship between water temperature and catch for Pacific bluefin tuna and longtail tuna off Futaoi Island（western Sea of Japan）using the Jarque-Bera test. 数理水産科学 , 7 : p 58-69.

Murase, H., Nagashima, H., Yonezaki, S., Matsukura, R. and Kitakado, T.（2009）: Application of a generalized additive model（GAM）to reveal relationships between environmental factors and distributions of pelagic fish and krill: a case study in Sendai Bay, Japan. ICES Journal of Marine Science, 66（6）: p 1417-1424.

Murase, H., Ichihara, M., Yasuma, H., Watanabe H., Yonezaki, S., Nagashima, H., Kawahara, S. and Miyashita, K.（2009）: Acoustic characterization of biological backscatterings in the Kuroshio-Oyashio inter-frontal zone and subarctic waters of the western North Pacific in spring. Fisheries Oceanography, 18（6）: p 386-401.

Nagashima, Y., Tsukamoto, C., Kitani, Y., Ishizaki, S., Nagai, H. and Yanagimoto, T.（2009）: Isolation and cDNA cloning of an antibacterial L-amino acid oxidase from the skin mucus of the great sculpin *Myoxocephalus polyacanthocephalus*. Comparative Biochemistry and Physiology, Part B, 154（1）: p 55-61.

Okamura, H. and Semba, Y.（2009）: A novel statistical method for validating the periodicity of vertebral growth band formation in elasmobranch fishes. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 66（5）: p 771-780.

Ochi, D.（2009）: Do large eggs favor the growth of chicks? An experimental study on a semi-precocial seabird: Rhinoceros Auklet Cerorhinca monocerata. Ornithological Science, 8（2）: p 97-104.

Oozeki, Y., Takasuka, A., Okamura, H., Kubota, H. and Kimura, R.（2009）: Patchiness structure and mortality of Pacific saury *Cololabis saira* larvae in the northwestern Pacific. Fisheries Oceanography, 18（5）: p 328-345.

Oshima, M., Kato, Y., Masuda, R., Kimura, S. and Yamashita, Y.（2009）: Effect of turbulence on feeding intensity and survival of Japanese flounder *Paralichthys olivaceus* pelagic larvae. Journal of Fish Biology, 75（7）: p 1639-1647.

Pereira, J.C., Leandro R. A., Petrere Jr. M. and Nishida, T.（2009）: Comparing three indices of catch per unit effort using Bayesian Geostatistics. Fisheries Research, 100（3）: p 200-209.

Sawada, K., Takahashi, H., Abe, K., Ichii, T., Watanabe, K. and Takao, Y.（2009）: Target strength, length, and tilt-angle measurements of Pacific *saury*（*Cololabis saira*）and Japanese anchovy（*Engraulis japonica*）using acoustic-optical system. ICES Journal of Marine Science, 66（6）: p 1212-1218.

Shimose, T., Fujita, M., Yokawa, K., Saito, H. and Tachihara, K.（2009）Reproductive biology of blue marlin *Makaira nigricans* around Yonaguni Island, southwestern Japan. Fisheries Science, 75（1）: p 109-119.

Shimose, T., Tanabe, T., Chen, K. and Hsu, C.（2009）Age determination and growth of Pacific bluefin tuna, *Thunnus orientalis*, off Japan and Taiwan. Fisheries Research, 100（2）: p 134-139.

塩出大輔・深谷陽介・胡夫祥・東海正・中畑勝見・中野秀樹（2009）：ジンベイザメの行動追跡を目的とした発信機装着用曳航体の流体力特性. 水産工学, 45（3）: p 187-193.

Shiraishi, T., Ketkar, S. D., Katoh, Y., Nyuji, M., Yamaguchi, A. and Matsuyama, M.（2009）Spawning frequency of the Tsushima Current subpopulation of chub mackerel *Scomber japonicus* off Kyushu, Japan. Fisheries Science, 75（3）: p 649-655.

Shono, H.（2009）In reply to the "Letter to the editor: Improving comparison between models for CPUE（by Peter K. Dunn）". Fisheries Research, 97（1-2）: p 150.

Shui, B., Han, Z., Gao, T., Miao, Z. and Yanagimoto, T.（2009）Mitochondrial DNA variation in the East China Sea and Yellow Sea populations of Japanese Spanish mackerel *Scomberomorus niphonius*. Fisheries Science, 75（3）: p 593-600.

Song, L., Zhou, J., Zhou, Y., Nishida, T., Jiang, W. and Wang, J.（2009）Environmental preferences of bigeye tuna, *Thunnus obesus* in the Indian Ocean: an application to a longline fishery. Environmental Biology of Fishes, 85（2）: p 153-171.

Suyama, S., Oshima, K., Nakagami, M. and Ueno, Y.（2009）: Seasonal change in the relationship between otolith radius and body length in age-zero Pacific saury *Cololabis saira*. Fisheries Science, 75（2）: p 325-333.

Suzuki, G., Hayashibara, T. and Toyohara, H.（2009）: Role of post-settlement mortality in the establishment of *Acropora* reef slope zonation in Ishigaki Island, Japan. Galaxea, Journal of Coral Reef Studies, 11（1）: p 13-20.

Taki, K., Yabuki, T., Noiri, Y., Hayashi, T. and Naganobu, M.（2009）: Larval development and spawning ecology of euphausiids in the Ross Sea and its adjacent waters in 2004/05. Plankton and Benthos Research, 4（4）: p 135-146.

田邉智唯・佐藤圭介・稲掛伝三・田中庸介（2009）：クロマグロの初期生活史，生残，加入過程とそれに関わる海洋環境. 水産海洋研究, 73（1）: p 31-32.

Uchikawa, K., Sakai, M., Wakabayashi, T. and Ichii, T.（2009）: The relationship between paralarval feeding and morphological changes in the proboscis and beaks of the neon flying squid *Ommastrephes bartramii*. Fisheries Science, 75（2）: p 317-323.

若林敏江・柳本卓・酒井光夫・一井太郎・三木克弘・小林敬典（2009）：mtDNA COI 領域を用いたイカ加工製品の原料種判別. DNA 多型, 17 : p 144-146.

Watanabe, H., Kubodera, T. and Yokawa K.（2009）: Feeding ecology of the swordfish *Xiphias gladius* in the subtropical region and transition zone of the western North Pacific. Marine Ecology Progress Series, 396 : p 111-122.

Xiao, Y., Zhang, Y., Gao, T., Yanagimoto, T., Yabe, M. and Sakurai, Y.（2009）: Genetic diversity in the mtDNA control region and population structure in the small yellow croaker *Larimichthys polyactis*. Environmental Biology of Fishes, 85（4）: p 303-314.

柳本卓・北村徹・小林敬典（2009）：mtDNA の PCR-RFLP 分析と外部形態によるハタハタ集団構造解析結果. DNA 多型, 17 : p 136-143.

柳本卓・市村政樹・小林敬典・岩田和志（2009）：SSP-PCR 分析による水産近縁種判別結果の電気化学測定法を用いた迅速・簡易検出. DNA 多型, 17 : p 151-154.

Yokota, K., Kiyota, M. and Okamura, H.（2009）Effect of bait species and color on sea turtle bycatch and fish catch in a pelagic longline fishery. Fisheries Research, 97（1-2）: p 53-58.

横田耕介・南浩史・細野隆史・清田雅史（2009）：浮延縄の釣針沈降速度；中西部太平洋まぐろ類委員会（WCPFC）における海鳥類混獲削減のための技術としての枝縄加重法の検討. 水産技術, 2（1）: p 1-7.

遠洋水産研究所主な出来事（平成21年10月1日～平成22年3月31日）

●国際会議

月	用　務	出　張　先
10	IOTC 混獲作業部会 (余川)	モンバサ（ケニア）
10	IOTC-WPTT 熱帯性まぐろ作業部会 (西田、庄野、佐藤 (圭))	モンバサ（ケニア）
10	CCSBT 遵守委員会及び委員会会合 (伊藤)	済州島（韓国）
10	ICCAT SCRS クロマグロ作業部会 (CITES 附属書掲載基準会合)(魚住、中野、黒田)	マドリード（スペイン）
10	2009 年 PICES 会合 (岡村)	済州島（韓国）
10 ～ 11	CCAMLR 魚類作業部会、科学委員会及び本委員会 (一井、瀧)	ホバート（豪州）
10 ～ 11	CCAMLR 南極海洋生物資源保存委員会 (清田)	ホバート（豪州）
10 ～ 11	水産庁・海外漁業協力財団・FFA・SP 共催現地科学オブザーバー訓練 (西田)	スバ（フィジー）
11	IATTC ワークショップ (甲斐)	ラホヤ（アメリカ）
11	ICCAT 年次会合 (中野)	レシフェ（ブラジル）
11 ～ 12	生物多様性条約国家管轄外の海域の環境影響調査ワークショップ (清田)	マニラ（フィリピン）
11 ～ 12	まき網混獲回避技術会合出席及びカツオ・まぐろ類の動態モデル研究に関する打ち合わせ (小倉)	スカリエタ(スペイン)・CLS社衛星海洋部門(フランス)
11 ～ 12	IOTC 第５回統計作業部会＋第１２回科学委員会 (西田、岡本)	ビクトリア（セーシェル）
11 ～ 12	IUCN レッドリスト評価ワークショップ (魚住、宮部)	台北（台湾）
11 ～ 12	ISC カジキ類作業部会会合 (余川)	ハワイ（米国）
11 ～ 3	JIRCAS 国際共同研究人材育成推進・支援事業　中・長期派遣 (岡村)	シアトル（アメリカ）

11～3	オールギャランティー研究員として、在外研究「不確実性を考慮した生態系モデリングの高度化」を実施するため(黒田)	バンクーバー（カナダ）
12	WCPFC 年次会合等 (宮部)	パペーテ（仏領ポリネシア）
12	FAO による CITES 専門家パネル会合 (魚住)	ローマ（イタリア）
1	日韓鯨類作業部会 (宮下、吉田)	釜山（韓国）
1	NPO8 北太平洋公海漁業管理に関する第８回科学者協議及び政府間協議 (本多、柳本)	済州島（韓国）
1	SEAFDEC サメ類専門家臨時会合 (余川)	バンコク（タイ）
1	NAFO カラスガレイ作業部会 (西田)	ブリュッセル（ベルギー）
2	国際研究計画 CLIOTOP 中間ワークショップ (田邉、清田、米崎)	パリ（フランス）
2～3	IOTC(インド洋まぐろ類委員会) 第１４回年次会合 (西田)	釜山（韓国）
3	ワシントン条約締約国会合 (宮部、中野)	ドーハ（カタール）
3	日米南アによるトリポール共同研究打ち合わせ (余川、南)	シアトル（米国）

●学会・研究集会

月	用　　務	出　張　先
10	第５回北太平洋ミンククジラ分科会 (宮下、吉田)	東京都
11	第６回北太平洋ミンククジラ分科会 (宮下、岩﨑、吉田)	東京都
11	シンポジウム「オホーツク海の未来可能性のために」(宮下)	北海道札幌市
11	平成２１年度日本水産学会中部支部大会 (魚住、本多、一井)	福井県小浜市
11	2009 年度水産海洋学会研究発表大会 (田邉、市野川、大島、甲斐、林原、加藤、米崎)	長崎県長崎市
11	DNA 多型学会 (柳本)	福岡県久留米市
11	シンポジウム「水産資源管理における再生産関係の利用の現状と問題点」(酒井、高橋、米崎)	東京都
11	シンポジウム「1970 年代の黒潮親潮域において海洋生態系のレジームシフトはいつ起こったのか」(酒井、高橋、加藤、米崎)	東京都
11	シンポジウム「資源としての生物多様性を考える－ COP １０へ向けて」(高橋)	愛知県名古屋市
12	東京大学海洋アライアンス・日本財団共同第２回シンポジウム (米崎)	東京都
12	北太平洋イワシクジラ分科会準備会合 (宮下)	東京都
3	統計数理研究所共同利用研究２「水産資源に対する観察データ解析のための統計推測」(庄野)	東京都
3	日本生態学会　第５７回大会 (高橋、岡村、米崎)	東京都
3	第 11 回北太平洋ミンククジラ分科会 (宮下、木白、岩﨑、吉田)	東京都
3	平成 22 年度日本水産学会春季大会 (魚住、中野、西田、岡本、田邉、竹内、庄野、市野川、大島、甲斐、酒井、加藤、岡村、金治、柳本)	神奈川県藤沢市
3	応用動物行動学会春季研究発表会 (清田)	東京都
3	日本プランクトン学会 (瀧)	東京都
3	水産海洋シンポジウム (田邉)	東京都
3	第 50 回クロミンク資源量分科会 (宮下、岡村)	東京都

●フィールド調査（海上）　官船及び水研センター船

月	調　査　名	海　　域
10～11	北太平洋温帯域メバチ移動回遊調査及び中層曳き網漁具を用いたメバチ漁獲の試み (岡本、仙波 : 照洋丸)	中西部北太平洋温帯域
11～12	北太平洋温帯域メバチ移動回遊調査及び中層曳き網漁具を用いたメバチ漁獲の試み (松本、佐藤 (圭): 照洋丸)	ホノルル・中西部北太平洋温帯域
12～3	平成 21 年度開洋丸第５次調査航海 (酒井、加藤 : 開洋丸)	北太平洋

●フィールド調査（陸上）

月	調　査　名	出　張　先
10	イシイルカ胃内容物調査 (岩﨑)	北海道
10	釧路沖鯨類捕鯨調査 (南川)	北海道
1	サンプルの運送と聞き取り調査 (柳本)	宮城県多賀城市
1	ミナミマグロ加入量モニタリング調査 (伊藤、境)	エスペランス（豪州）
2	長崎県イルカ航空目視調査 (吉田)	長崎県

それでも地球は動いている

編集後記

いよいよ2010年度がスタートしました。3月末には真冬にも滅多に雪の降らない静岡市内でも積雪が見られ、4月に入っても晴天が2日と続かない不順な天候の連続でした。そんな4月下旬の日曜の朝、久しぶりの晴れ間を利用して、東海道五十三次の名所であり難所でもある薩垂峠（さったとうげ）を歩いてきました。ミカンやビワなどの果樹畑の間から中腹に羽衣のような雲をまとった春の富士山が美しく眺められました（写真1)。拙い写真で申し訳ありませんがご覧ください。

さて、昨年度末の3月には我が国の遠洋漁業資源を巡る大きな動きがありました。本号の冒頭記事「大西洋クロマグロを巡る攻防」の通り、中東のカタールで開かれたワシントン条約締約国会議には、当所からもまぐろ資源研究部門の研究者を派遣し、地域漁業管理機関による天然まぐろ類やサメ類など水産資源の適切な保存・回復・管理のための活動を世界に向けて訴えました。幸いにも我が国の主張が世界に受け入れられる結果となりましたが、これはまだ入り口に過ぎません。改めて資源管理の大きな責任を課せられた地域漁業管理機関においては科学者の双肩にかかる重圧も一層大きなものとなっています。これは、科学的根拠に基づく適切な資源管理が人類の未来の食料資源を守り、末永く有効に利用していくために不可欠であることは明白だからです。

太平洋に目を転じれば、我が国周辺海域を含む北太平洋を分布域・漁場とする太平洋クロマグロの資源管理が最重要課題の一つとなっています。大西洋クロマグロのような資源状態の悪化を未然に防ぐために、太平洋クロマグロの資源管理に重点的に取り組むことが求められています。太平洋クロマグロの資源状態や資源評価結果の具体的な内容は今号で紹介されています。その中で明らかとなっている取り組むべき課題の解決については今後に期待していただきたいと思います。

このような昨今のクロマグロ資源を巡る課題、そして本誌第6号でも取り上げたカツオ資源を巡る課題に重点的に対応すべく、遠洋水産研究所では、まぐろ資源研究部門の組織改編を行い、新年度から発足しました。この改組に関する紹介記事も今号に掲載しました。

今後とも、こうした大きな問題が次々と起きることが予想されます。水産食料資源の安定供給確保と持続的な天然生物資源の利用のために、私たちは世界の海あるいは会議の場で地道に活動を続けています。

（業務推進部長　本多　仁）



写真1. 新緑の薩垂峠から由比方面の眺め
（現在も崖下の狭隘な海岸にJR東海道本線、国道1号線、東名高速道路が併走する東海道の難所です。）

FRA Fisheries Research Agency

発行／独立行政法人 水産総合研究センター　編集／独立行政法人 水産総合研究センター　遠洋水産研究所
〒424-8633 静岡県静岡市清水区折戸5丁目7番1号　TEL 054-336-6000　FAX 0543-335-9642　E-mail：www-enyo@fra.affrc.go.jp
http://fsf.fra.affrc.go.jp/